

5

Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung eines Chips in einem Gehäuse

## Stand der Technik

10 Premold-Gehäuse sind Chipgehäuse, die in sogenannten Moldverfahren durch Umspritzen eines Trägerstreifens (im folgenden: Leadframe) mit Kunststoff oder einer Formmasse (im folgenden auch als „Moulding-Compound“ bezeichnet) (z.B. auf Epoxydharzbasis) hergestellt werden. Diese Materialien sind identisch zu den damit hergestellten Standard-Moldgehäusen farbig (häufig: schwarz, weiß, beige, etc.), so dass der danach folgende Aufbau innerhalb des Gehäuses nach Fertigstellung von außen nicht einzusehen ist.

15 In Premold-Gehäuse werden meistens Chips montiert, die aufgrund ihrer Eigenschaften nicht vollkommen mit Kunststoff oder Moulding-Compound umspritzt werden können. Aufgrund der nichttransparenten Premold-Gehäuse erfolgt die Montage dieser Chips mittels eines Klebstoffes, dessen Vernetzungsmechanismus auf der Einwirkung von Wärme basiert.

## Vorteile der Erfindung

25 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Befestigung wenigstens eines Chips in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse, bei dem

- eine Klebstoffschicht zwischen dem Chip und dem Gehäuse angebracht wird und
- 30 - die Klebstoffschicht zur Aushärtung durch das Gehäuse hindurch mit Strahlung der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

Dadurch wird das Herstellungsverfahren bzgl. der Befestigung wesentlich erleichtert.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Gehäuse um ein Premold-Gehäuse oder ein Kunststoffgehäuse handelt, welches für Strahlung im sichtbaren Bereich und/oder im ultravioletten Bereich durchlässig ist.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht aus einem Klebstoff besteht, welcher unter ultraviolettem oder sichtbarem Licht besonders gut härtet.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Strahlung um Licht im sichtbaren Bereich oder im ultravioletten Bereich handelt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlung von der dem Chip abgewandten Seite her kommend auf die Klebstoffschicht trifft.  
Dadurch muss die Strahlung nicht zuerst den Chip durchlaufen.

15

Die Erfindung umfasst weiterhin ein System, bestehend aus

- einem Chip in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse sowie
- einer Klebstoffschicht zwischen dem Chip und dem Gehäuse,
- 20 - wobei die Aushärtung der Klebstoffschicht durch Bestrahlung mit Strahlung der Durchlasswellenlänge durch das Gehäuse hindurch erfolgt oder erfolgte.

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines (z.B. mikromechanischen) Chips in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse umfasst eine relativ zum Gehäuse derart positionierte Strahlungsquelle, dass eine Klebstoffschicht, welche sich zwischen dem Chip und dem Gehäuse befindet, zur Aushärtung durch das Gehäuse hindurch von der Strahlungsquelle mit Strahlung der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

30 Die vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens äußern sich selbstverständlich auch als vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Systems und umgekehrt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch mehrere Chips in einem Premold-gehäuse montiert bzw. befestigt werden.

Dadurch, dass das für die Herstellung von Premold-Gehäusen bzw. Kunststoffgehäusen verwendete Material optisch transparent (klar) ist, ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Die nachfolgend in optisch transparente Premold-Gehäuse verpackten Chips können mit einem Klebstoff geklebt werden, welcher mittels UV-Licht oder auch sichtbaren Licht durch Bestrahlung durch das Gehäuses hindurch von der Unterseite ausgehärtet werden kann.
- UV- oder lighthärtende Klebstoffsysteme sind im Vergleich mit thermisch vernetzenden Klebstoffsystemen extrem schnell vernetzend. Damit ergeben sich sehr kurze Fertigungszeiten sowie geringere Fertigungskosten.
- Mechanische Spannungen zwischen dem Chip und dem Premold-Gehäuse, welche häufig bei thermisch vernetzenden Klebstoffen durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien entstehen, können bei UV- oder lichtvernetzenden Klebstoffsystemen aufgrund eines gleichen Temperaturniveaus vermieden werden.
- Durch die optische Transparenz des Premold-Gehäuses ist eine einfache Inspektion bzw. Fehlerkontrolle möglich, z.B. Kontrolle auf Blasen, Einschlüsse und Lunker im verwendeten Klebstoff vor und nach dessen Aushärtung, z.B. Kontrolle der Loopform der Drahtverbindungen durch seitlich Einsicht in das Gehäuse, usw.
- Häufig werden in Klebstoffe sog. „Spacer“ beigemischt (Spacer sind kleine runde Kugeln mit definiertem Durchmesser), die eine genaue Klebstoffdicke zwischen Chip und Gehäuse ermöglichen. Mit einem optisch transparenten Premold-Gehäuse kann die Verteilung der Spacer im Klebstoff nach dem Aushärteschritt kontrolliert bzw. gemessen werden.
- Eine einfache dreidimensionale optische Analyse in der Entwicklung neuer Anwendungen ist ohne Zerstörung der Gehäuse möglich.
- Es besteht hohe Akzeptanz von Premold-Gehäusen. (Die Kundenakzeptanz kann bei Ersatz einer „Black Box“ durch ein optisch transparentes Premold-Gehäuse für ein Kundenprodukt sogar noch gesteigert werden.)
- Unter Verwendung von optisch transparenten Formmassen für Spritzgießmaschinen mit einer hohen Wärmeformbeständigkeit, sehr hoher Festigkeit und Steifigkeit und

guter Witterungsbeständigkeit (z.B.: Poly n-methylmethacrylimide, kurz: PMMI mit Formbeständigkeitstemperaturen bis 170°C) sind Anwendungsbereiche von optisch klaren Premold-Gehäusen im Automobilbereich problemlos möglich.

5

## Zeichnung

Die Zeichnung besteht aus den Figuren 1 bis 3.

10 Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Premold-Gehäuses aus optisch transparentem Material (d.h. Klarsichtmaterialien) ohne eine metallische Einlage (im folgenden als „Die-Pad“ bezeichnet) unter dem Chipklebebereich. Dabei zeigt die obere Teilfigur von Fig. 1 einen seitlichen Schnitt durch das Gehäuse (d.h. einen Schnitt in der Seitenansichtebene), die untere Teilfigur zeigt einen horizontalen Schnitt durch das Gehäuse (d.h. einen Schnitt in der Draufsichtebene).

15

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines Premold-Gehäuses aus optisch transparentem Material (d.h. Klarsichtmaterialien) mit einem strukturierten, d.h. teilweise optisch transparenten Die-Pad. Dieses Die-Pad kann beispielsweise bei elektrischer Kontaktierung als EMV-Schutz (EMV = „elektromagnetische Verträglichkeit“) dienen.

20

Fig. 3 zeigt das Prinzip der Aushärtung eines UV- oder lichthärtenden Klebstoffsystems durch das Premold-Gehäuse hindurch.

## 25 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung beschreibt ein Konzept für optisch transparente Premold-Gehäuse. An einem Gehäusebeispiel werden die Vorteile von optischen transparenten Premold-Gehäusen beschrieben. Diese bestehen aus optisch transparenten Kunststoffmaterialien oder aus optisch transparenten Moulding-Compounds.

30

Das Premold-Gehäuse wird aus einem optisch transparenten Material (spritzfähige Kunststoffe oder optisch klare Moulding-Compounds) hergestellt.

Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der Verwendung von UV- und lichthärtenden Klebstoffsystemen und deren Aushärtung durch Bestrahlung durch das Gehäusematerial hindurch. Viele Vorteile dieser Klebetechnologie sind bereits unter „Vorteile der Erfindung“ beschrieben.

In Fig. 1 ist oben die Seitenansicht und darunter die Draufsicht auf ein Premold-Gehäuse ohne Die-Pad dargestellt. Dabei kennzeichnet 100 das Gehäuse, welches aus Klarsicht-Kunststoff oder einem Klarsicht-Molding-Compound besteht. 101 kennzeichnet, die nach außen führenden Anschlusskontaktierungen.

Dasselbe Gehäuse, welches jedoch zusätzlich einen Die-Pad 200 enthält, ist in Fig. 2 dargestellt. Beim Die-Pad handelt es sich in diesem Ausführungsbeispiel um eine metallisches Gitter. Die Oberfläche des diepads ist ebener als eine Kunststoffoberfläche, deshalb kann der Chip darauf lagepräziser angeklebt werden.

In Fig. 3 ist ein Chip 300 eingezeichnet, welcher in ein Gehäuse wie in Fig. 1 (ohne die-pad) eingebracht wird. Zwischen dem Chip 300 und dem Gehäuse 302 befindet sich eine Klebstoffschicht 301. Diese besteht aus einem Klebstoff, welcher durch UV-Licht oder sichtbares Licht ausgehärtet wird. Durch das optisch transparente Gehäuse 302 hindurch fällt auf die Klebstoffschicht 301 äußere Strahlung 303 ein. Diese wird von einer Strahlungsquelle 304 emittiert. Hier wird bewusst die Durchlässigkeit des Gehäuses für diese Strahlung ausgenutzt. Die Art der verwendeten Strahlung 303 (UV, sichtbares Licht,...) richtet sich nach dem Vernetzungsmechanismus des verwendeten Klebstoffes.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Befestigung wenigstens eines Chips (300) in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302), bei dem

- eine Klebstoffschicht (301) zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302) angebracht wird und
- die Klebstoffschicht (301) zur Aushärtung durch das Gehäuse (302) hindurch mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Gehäuse (302) um ein Premold-Gehäuse oder ein Kunststoffgehäuse handelt, welches für Strahlung (303) im sichtbaren Bereich und/oder im ultravioletten Bereich durchlässig ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Strahlung (303) um Licht im sichtbaren Bereich oder im ultravioletten Bereich handelt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlung (303) von der dem Chip (300) abgewandten Seite her kommend auf die Klebstoffschicht (301) trifft.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht (301) aus einem Klebstoff besteht, welcher unter ultraviolettem oder sichtbarem Licht besonders gut härtet.

6. System, bestehend aus

- wenigstens einem Chip (300) in einem für Strahlung wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302) sowie
- einer Klebstoffschicht (301) zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302),
- wobei die Aushärtung der Klebstoffschicht (301) durch Bestrahlung mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge durch das Gehäuse (302) hindurch erfolgt oder erfolgte.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem wenigstens einen Chip um einen mikromechanischen Chip handelt.

8. Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines Chips (300) in einem für Strahlung (303) wenigstens einer vorgegebenen Durchlasswellenlänge optisch transparenten Gehäuse (302), enthaltend eine relativ zum Gehäuse (302) derart positionierte Strahlungsquelle, dass eine Klebstoffschicht (301), welche sich zwischen dem wenigstens einen Chip (300) und dem Gehäuse (302) befindet, zur Aushärtung durch das Gehäuse (302) hindurch von der Strahlungsquelle mit Strahlung (303) der Durchlasswellenlänge bestrahlt wird.

1 / 2

Fig. 1

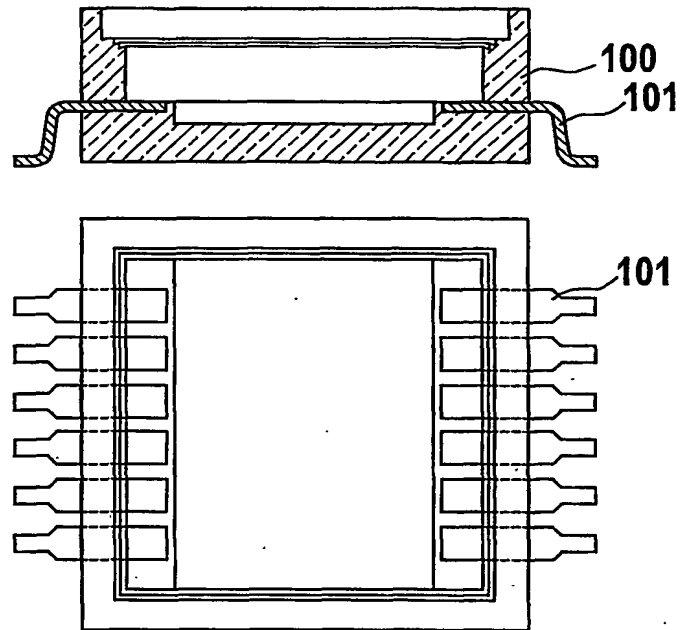
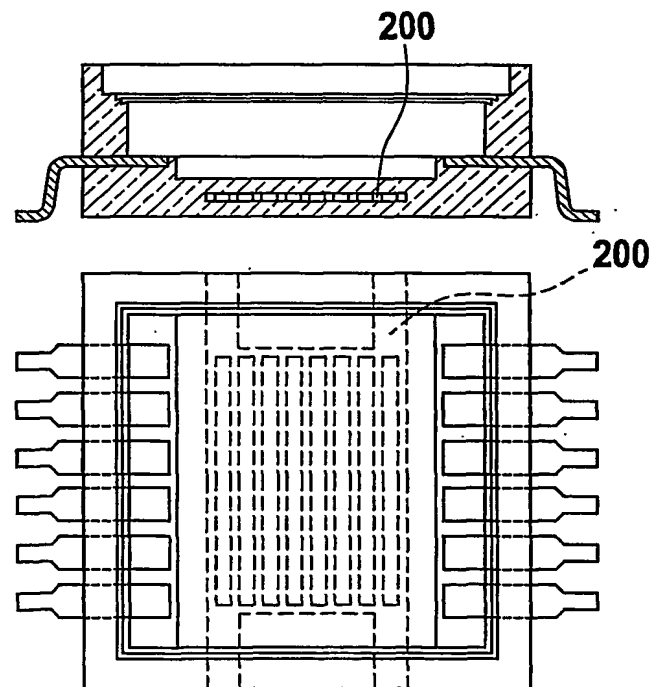


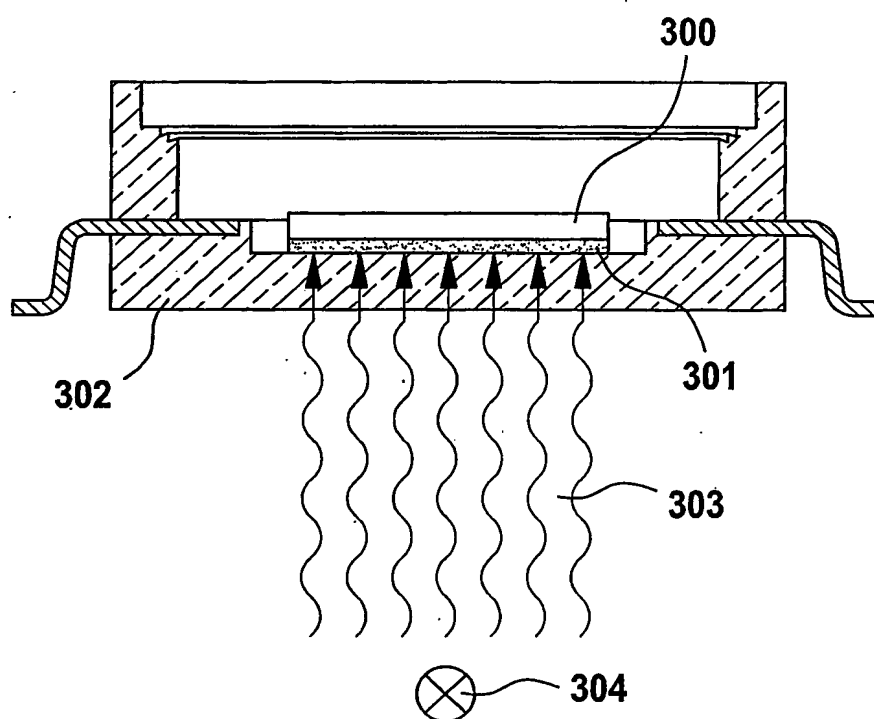
Fig. 2





2/2

Fig. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002054

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L23/08 H01L23/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/010759 A1 (ACCOU JAN FIRMIN) 16 January 2003 (2003-01-16) paragraph '0035! paragraph '0038!; figure 1 -----	1-8
Y	US 5 311 402 A (KOBAYASHI ET AL) 10 May 1994 (1994-05-10) column 3, line 55 - column 4, line 15; figure 4 -----	1-8
A	US 2002/089096 A1 (SILVERBROOK KIA) 11 July 2002 (2002-07-11) paragraph '0053! -----	5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2005

Date of mailing of the international search report

02/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stirn, J-P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002054

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003010759	A1	16-01-2003	CN 1396684 A	12-02-2003
			EP 1278240 A2	22-01-2003
			JP 2003059969 A	28-02-2003
<hr/>				
US 5311402	A	10-05-1994	JP 5226487 A	03-09-1993
			JP 2827684 B2	25-11-1998
			JP 5267486 A	15-10-1993
			JP 2845022 B2	13-01-1999
			JP 5291421 A	05-11-1993
			CA 2089435 A1	15-08-1993
<hr/>				
US 2002089096	A1	11-07-2002	WO 02056372 A1	18-07-2002
			EP 1356514 A1	29-10-2003
			JP 2004523108 T	29-07-2004
			US 2003090040 A1	15-05-2003
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002054

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L23/08 H01L23/15

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/010759 A1 (ACCOU JAN FIRMIN) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Absatz '0035! Absatz '0038!; Abbildung 1	1-8
Y	US 5 311 402 A (KOBAYASHI ET AL) 10. Mai 1994 (1994-05-10) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildung 4	1-8
A	US 2002/089096 A1 (SILVERBROOK KIA) 11. Juli 2002 (2002-07-11) Absatz '0053!	5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stirn, J-P

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2003010759	A1	16-01-2003	CN	1396684	A		12-02-2003	
			EP	1278240	A2		22-01-2003	
			JP	2003059969	A		28-02-2003	
US 5311402	A	10-05-1994	JP	5226487	A		03-09-1993	
			JP	2827684	B2		25-11-1998	
			JP	5267486	A		15-10-1993	
			JP	2845022	B2		13-01-1999	
			JP	5291421	A		05-11-1993	
			CA	2089435	A1		15-08-1993	
US 2002089096	A1	11-07-2002	WO	02056372	A1		18-07-2002	
			EP	1356514	A1		29-10-2003	
			JP	2004523108	T		29-07-2004	
			US	2003090040	A1		15-05-2003	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**